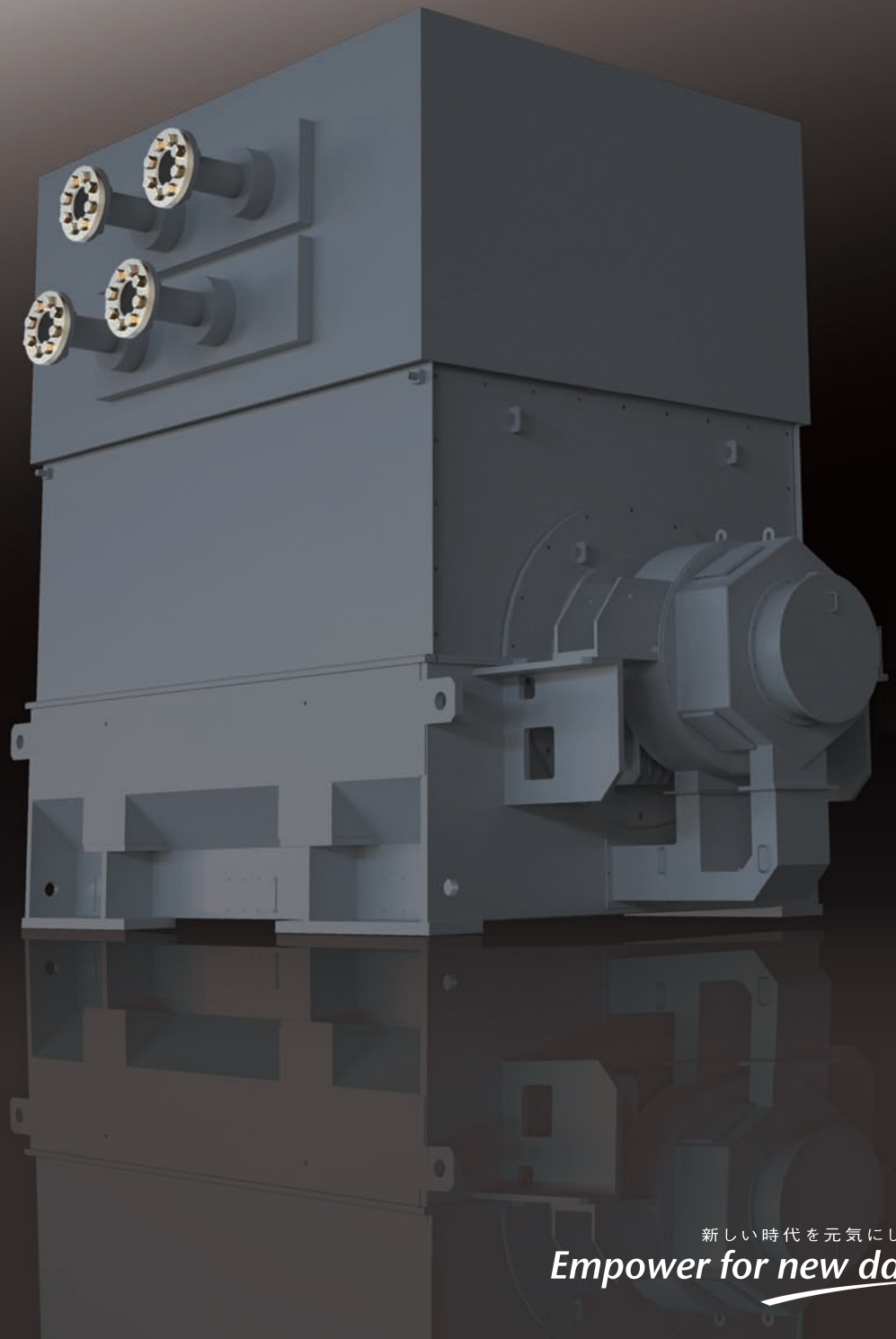
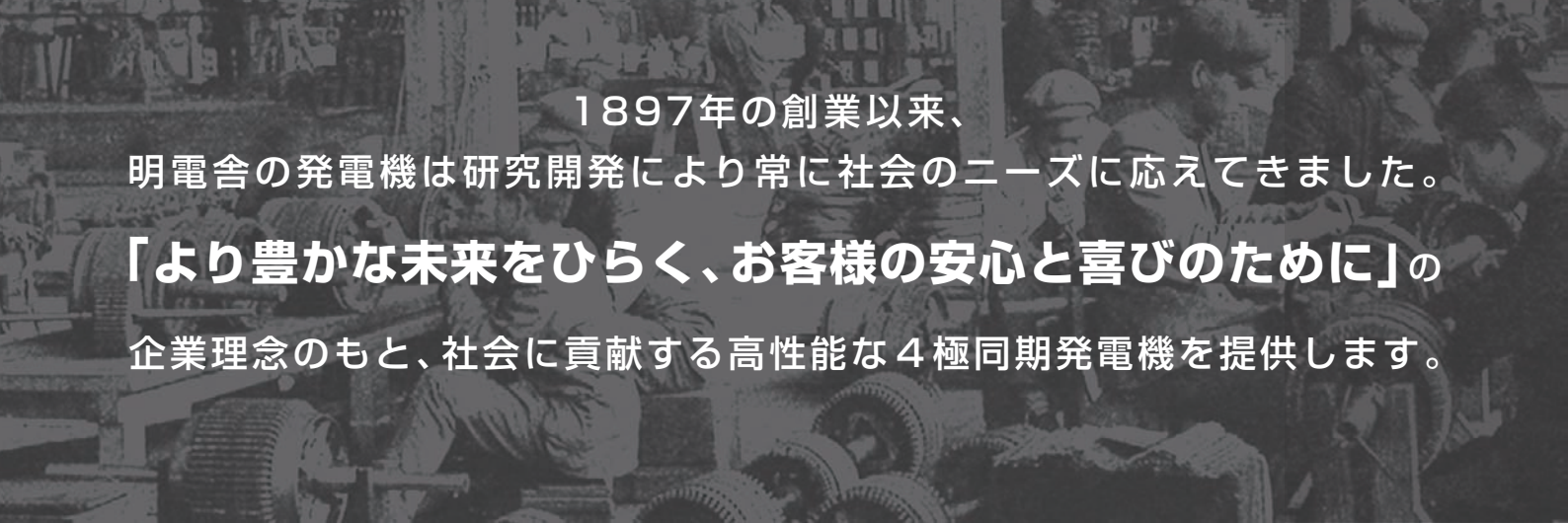
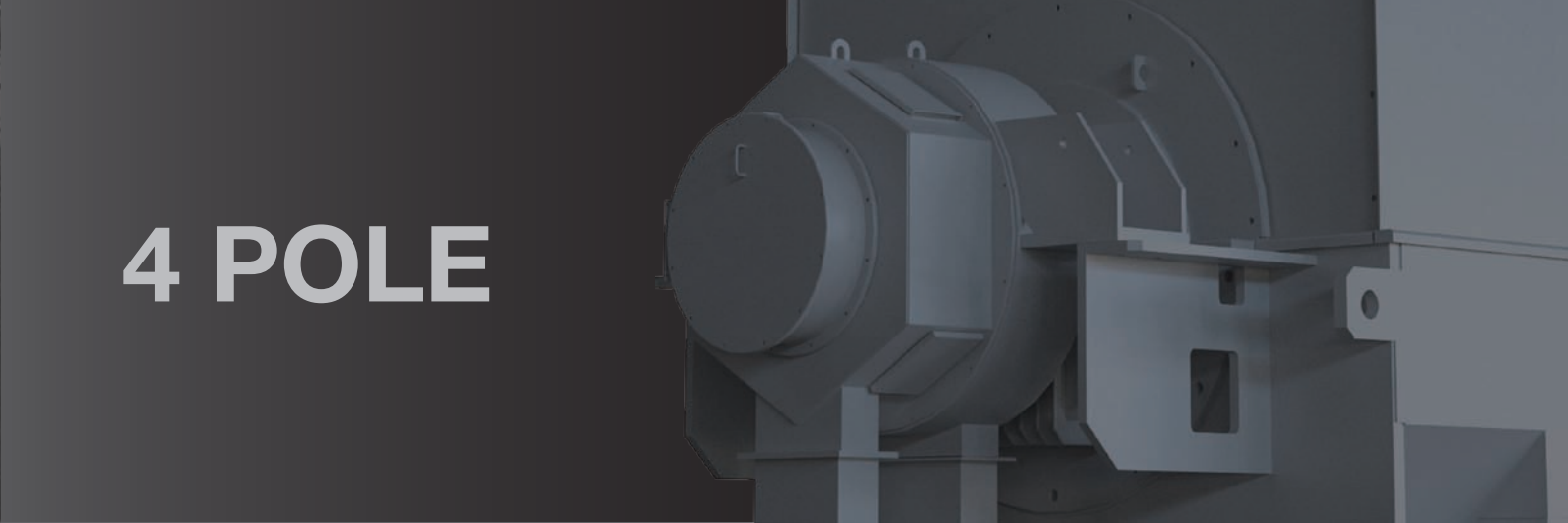
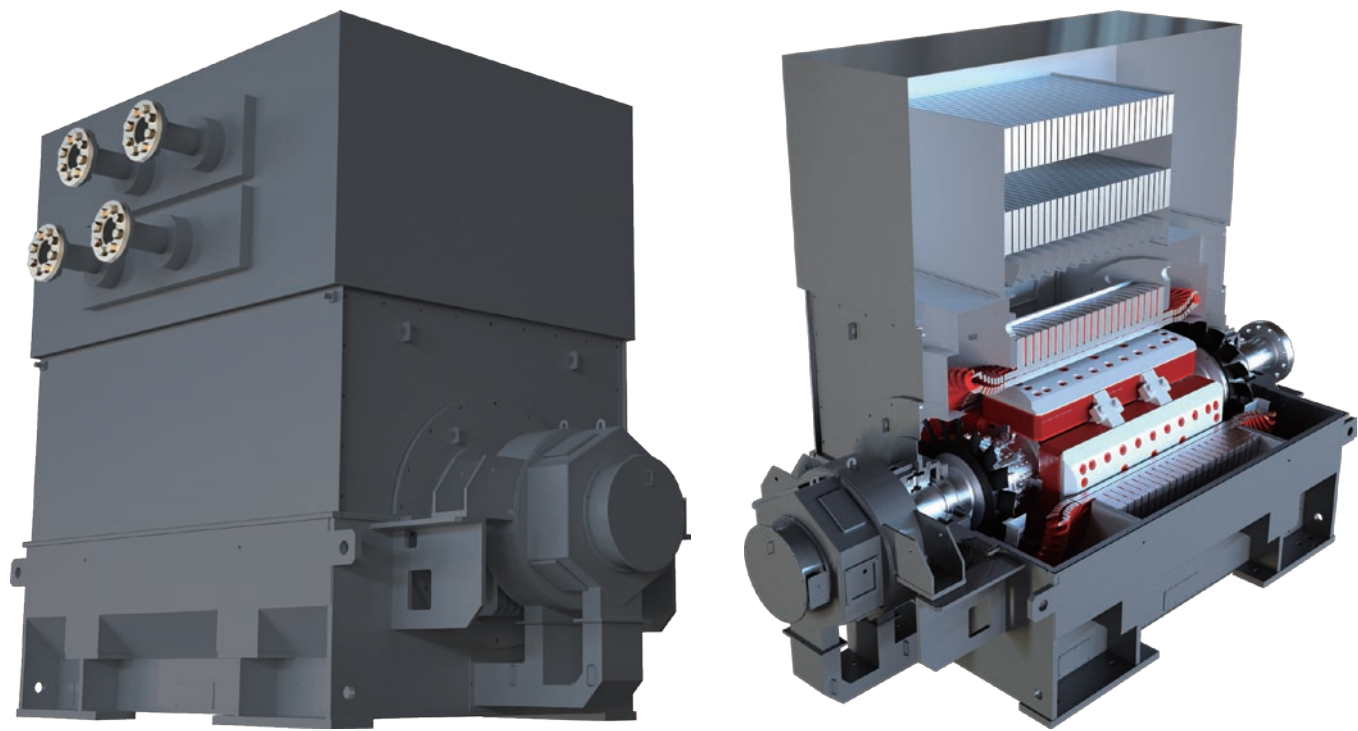
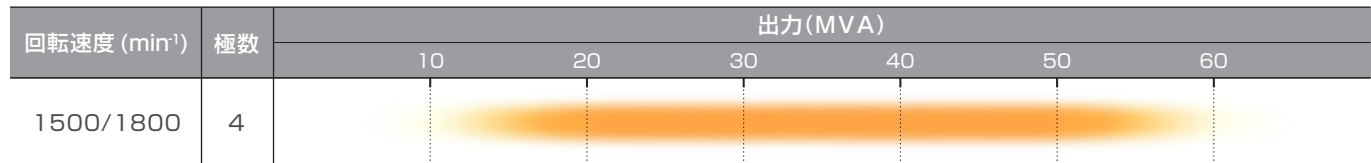
MEIDEN

明電4極同期発電機

高品質・高効率・コンパクトな発電機が
多様化するニーズにお答えします。

新しい時代を元気にします
Empower for new days

1897年の創業以来、
明電舎の発電機は研究開発により常に社会のニーズに応えてきました。
「より豊かな未来をひらく、お客様の安心と喜びのために」の
企業理念のもと、社会に貢献する高性能な４極同期発電機を提供します。

4 POLE

特長

高効率	小型軽量
高信頼性	フレキシブルな対応
短納期	容易な保守点検

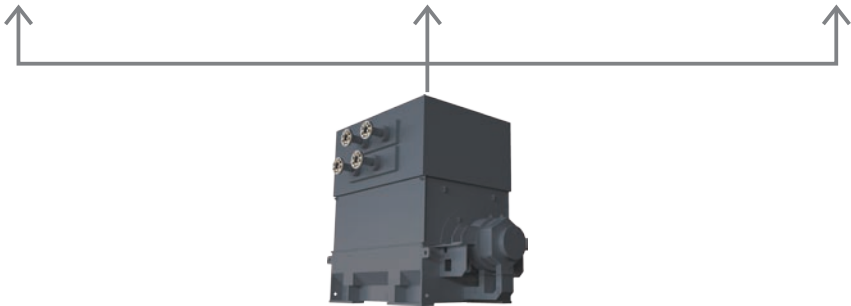
製作範囲

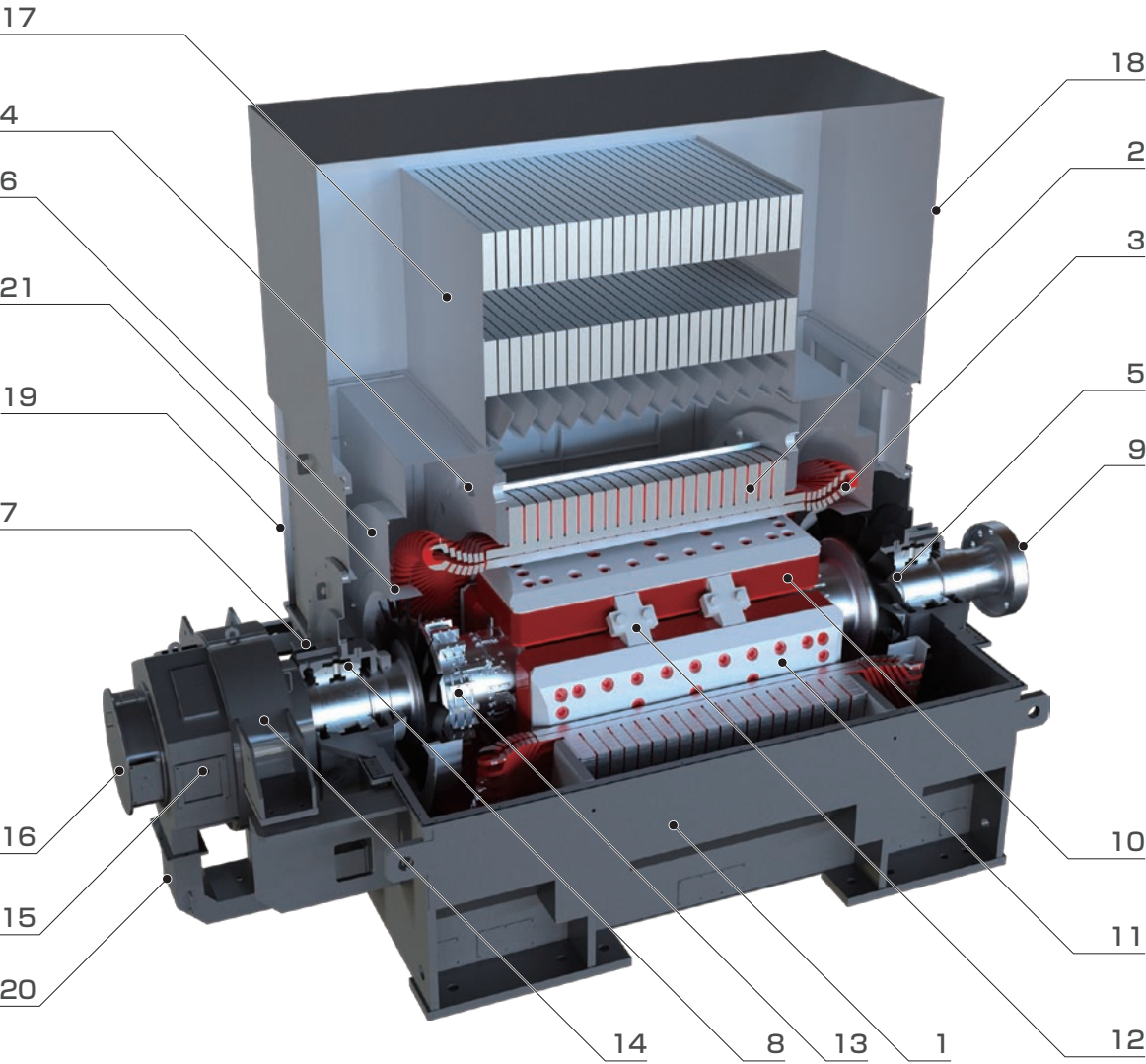
回転速度(min^{-1})	極数	出力(MVA)
		10 20 30 40 50 60
1500/1800	4	

標準仕様

項目		標準仕様	変化仕様
環境条件	周囲温度	−15〜40℃	標準を外れる場合はご指定下さい
	標高	1000m以下	
	湿度	90%以下	
使用の種類		連続	標準を外れる場合はご指定下さい
出力		10〜50MVA	
電圧		3.3kV･6.6kV･11kV･11.5kV･13.8kV	
力率		80%(遅れ)	
周波数		50Hz･60Hz	
極数		4	
適用規格		JEC2130･IEC60034	
保護方式		IP44･IP54･IP55	
冷却方式		※TEWAC･CACA	
耐熱クラス		155(F)	
温度上昇限度		155(F)	130(B)
回転子形成		突極形	
潤滑油給油方式		強制給油	
軸受支持方式		両軸受	
励磁方式		永久磁石発電機(PMG)付きブラシなし	励磁用変圧器付きブラシなし

※TEWAC：Totally Enclosed Water to Air Cooled(全閉水冷熱交換器付)
CACA：Totally Enclosed Air to Air Cooled(全閉空冷熱交換器付)

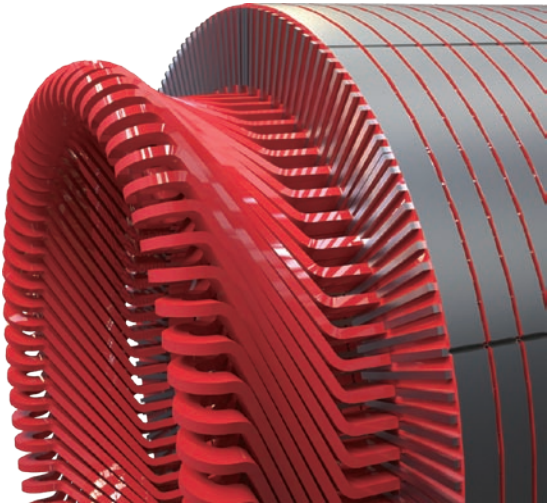
適用先

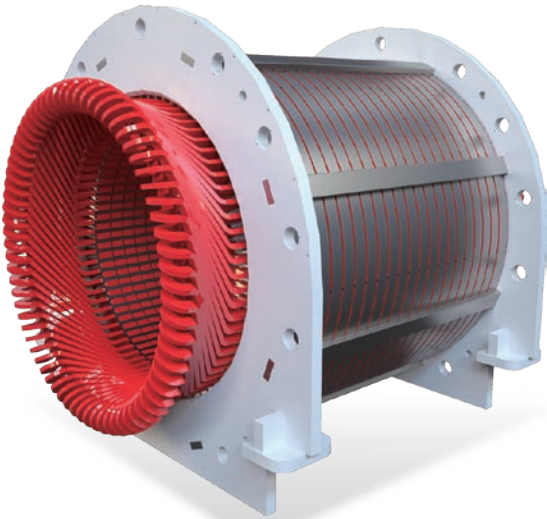
蒸気タービン、ガスタービン駆動発電機として、国内・海外の自家用あるいは電力事業用、常用、非常用、またはピークカット用電源として、製造工場、石油化学、製鉄所、発電プラント、情報通信、ビル電源など、様々な用途に適用されます。

4極同期発電機の構造

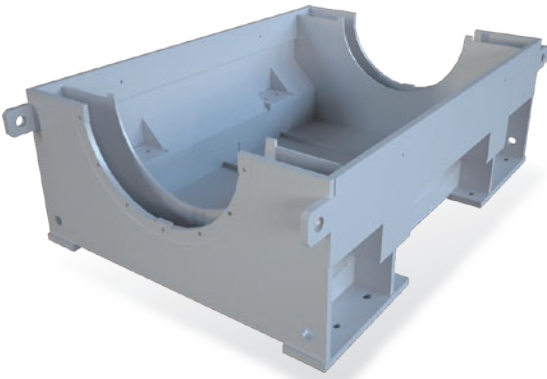
● 構造断面図

部品名称					
1	固定子フレーム	8	軸受メタル	15	回転整流器
2	固定子鉄心	9	軸	16	永久磁石発電機
3	電機子巻線	10	界磁巻線	17	空気冷却器
4	固定子鉄心締板	11	ポールシュー	18	空気冷却器カバー
5	冷却羽根	12	コイルオサエ	19	カバー
6	内カバー	13	放電抵抗	20	エアダクト
7	軸受箱	14	交流励磁機	21	風案内

固定子

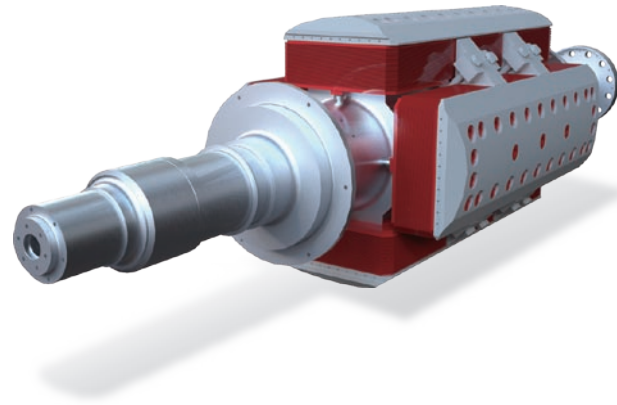
● 電機子巻線

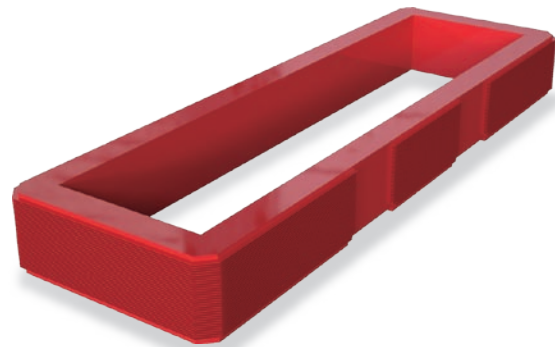
電機子巻線は最新技術を適用した絶縁処理を施し長期の運転に耐えるよう設計するとともに、厳格な品質管理のもとに製作しています。巻線を固定子鉄心溝にはめ込み、くさびによる固定、各巻線端部の接続、および緊縛処理を行った後に、巻線全体を真空含浸（VPI）処理しています。VPIにより巻線中の間隙をなくし、巻線と鉄心を一体化することで、電気的および機械的に非常に優れた絶縁特性が得られます。

● 固定子鉄心

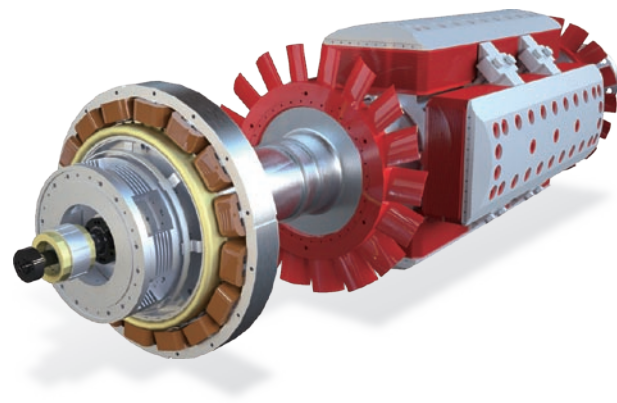
鉄心は、発生する鉄損を低減させるため、表面を絶縁処理した良質の電磁鋼板を使用しています。打ち抜かれた鋼板を順次積み重ね、通風ダクトを設け、冷却空気の通路として鉄心および巻線を効率良く冷却しています。積層した鉄心を両端から締金により締付け、鉄心背面に配置したキーと締金を溶接することにより一体化しています。

● 固定子フレーム

フレームは鋼板溶接構造で、固定子及び回転子の軸中心より下側の部分が収まる構造となっています。固定子鉄心両端の締金がフレームにボルト締めされ固定子鉄心を支え、フレーム端面には軸受ハウジングが取り付けられ、回転子の荷重を支えます。このようにフレームは発電機の全荷重を支えるため十分な強度と剛性を持つよう設計されており、突発短絡による衝撃荷重に対しても考慮されています。

回転子

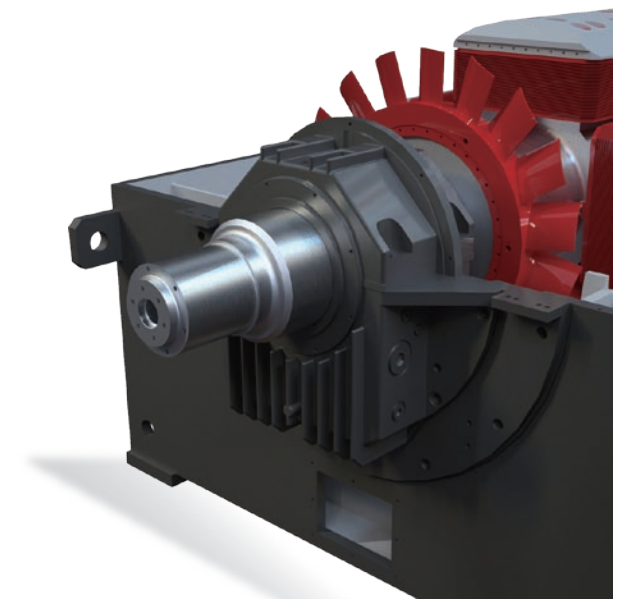
●軸および磁極

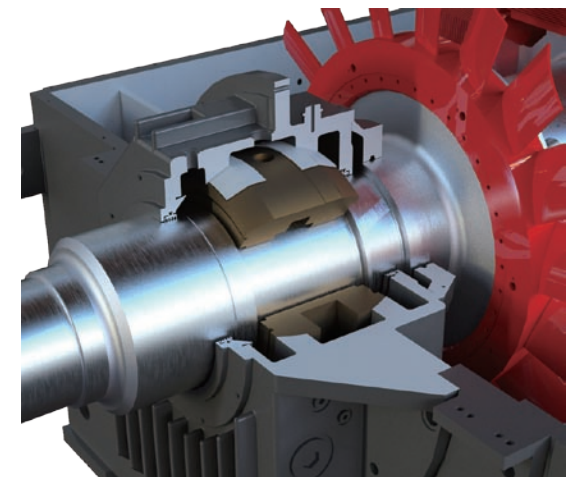
軸は、炭素鋼の鍛造品から削り出して製作します。タービンとの連結部は、カップリングが嵌合されるように加工してあります。
磁極は塊状突極形で鍛造軸中央部を十字形状に加工します。それぞれの極には界磁巻線を挿入し、各極にボルト固定したポールシューと、各極間に取り付けたコイル押えとにより界磁巻線を固定しています。

●界磁巻線

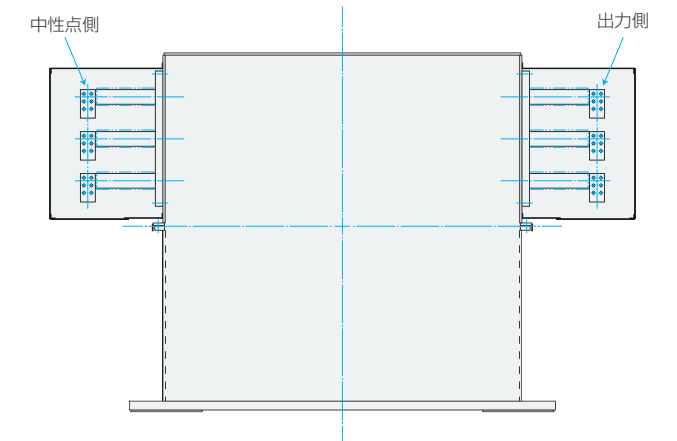
界磁巻線は平角銅線を溶接により成形し、層間絶縁を施した後、加熱と加圧により巻線全体を硬化させ製作します。完成品は長年の使用に対し、十分な強度と耐久性を有します。

●機械的平衡

４極機で機械的に問題となるのは、静的及び動的釣合い(バランス)です。素材選定、機械加工、組み立ての各工程で釣合いに絶えず注意して製作します。更に、静的および動的バランスによる釣合いの調整及び確認を行います。
従って、長期間の運転においても釣合いが崩れることはありません。

軸受

●軸受

軸受は、強制給油方式のスリーブ軸受を使用しています。軸受と軸受箱間は軸のたわみを吸収するため球面座としてあります。軸受は、鋳鉄製の裏金にホワイトメタルを鋳込んだものを精密機械加工して製作します。

●軸電流防止

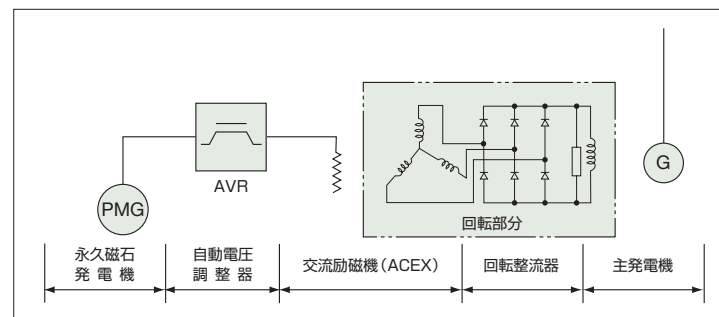
軸受保護のため、軸電流防止絶縁を行っています。絶縁を軸受内部で行われているため、じんあいなどの汚損による影響がない信頼性の高い構造となっています。また、外部配線に対する絶縁処置は必要ありません。

●主端子構造

主端子は、6端子配置(出力側3、中性点側3)で発電機側面に出す形を標準としています。
主端子は、左右どちらにも出すことが可能ですが、出力側と中性点側は、反対に出す構造を標準とします。ご要求によっては下部配置も可能です。
端子箱の形状は、ケーブルの種類、ケーブル接続法などにより変化します。

主端子構造図

ブラシなし励磁方式

●ブラシなし励磁方式

標準のブラシなし励磁方式は、交流励磁機(ACEX)、回転整流器及び永久磁石発電機(PMG)によって構成されます。

但し、PMGの代わりに励磁用変圧器(EXTF)の使用も可能です。

●交流励磁機(ACEX)

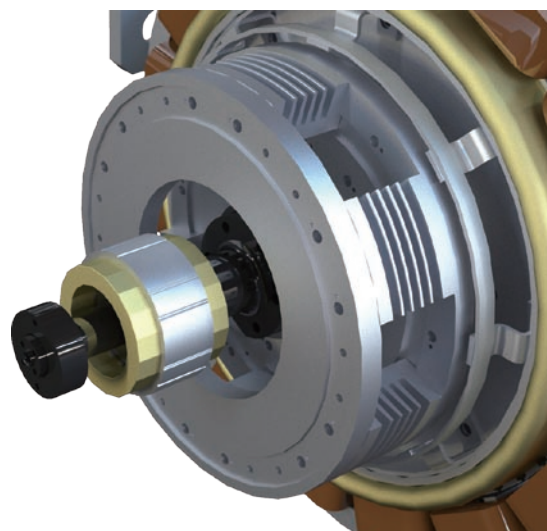
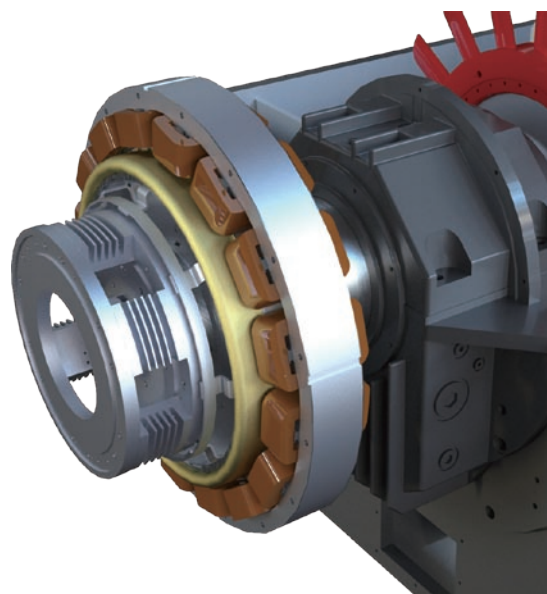
交流励磁機(ACEX)は、回転電機子形三相同期発電機で界磁用固定子と電機子回転子によって構成されます。回転子は、回転整流器、永久磁石発電機と共に発電機軸受の反タービン側にオーバーハングされています。

●回転整流器

回転整流器は、冷却ブロックに取り付けられた、シリコン整流素子、サージ吸収器により構成されます。シリコン整流素子は、三相全波整流回路を形成するよう接続されています。整流素子の選定にあたっては、電流容量、逆耐電圧に十分な余裕を持たせてあります。整流回路に発生する転流サージは、各整流素子に並列に接続されているサージ吸収器によって吸収されます。位相差投入などにより生じる界磁誘導電圧に対しては、界磁巻線に並列に接続されている放電抵抗によって保護します。

●永久磁石発電機(PMG)

副励磁機として永久磁石発電機(PMG)が使用され、初期励磁装置の必要がありません。

また、保護システムとの協調上、必要な持続短絡電流を流すことが可能です。

保護・冷却方式

●保護方式

標準形式は全閉防沫形(IP44)ですが、全閉管通風形、あるいは保護防滴形とすることも可能です。

全閉管通風形とする場合、発電機の自己ファンでまかなえる外部通風抵抗は約300Paです。ダクトの抵抗がこれを超える場合は、別途ファンをご用意ください。

●冷却方式

発電機は密閉されており、回転子に付いたファンにより循環する内部空気で発電機を冷却し、その循環通路の途中においた空気冷却器により温まった空気を冷却し放熱する方式(標準はIC8A1W7)です。
空気冷却器の設置方式は、発電機上部に設置するいわゆるトップマウント方式が標準です。

全閉冷却方式

●空気冷却器

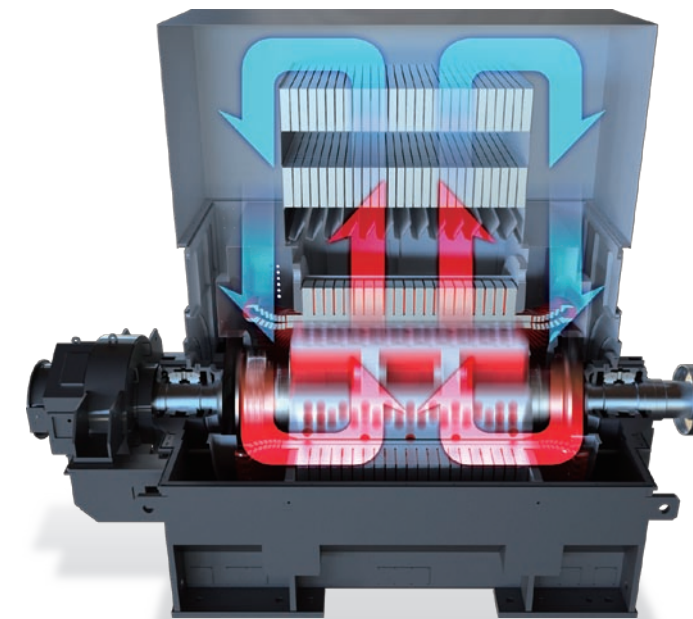
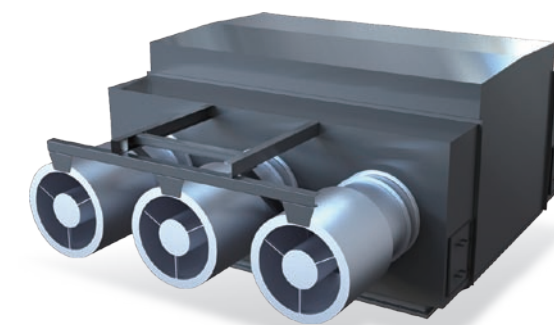
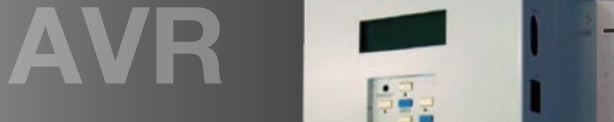
空気冷却器には熱伝達の良いフィン付きチューブを使用し、その両端を管板に設けた穴にエクスパンド(拡管)して取り付けてあります。

冷却器の材質は、水質により選定します。一般に工業用水は、りん脱酸銅管を使用し、海水には、キュプロニッケル管を使用します。

海水使用の場合は、水室に防食亜鉛を取り付け、電池作用による腐食を防止します。

万一、水漏れが生じた場合も、機内に漏水が入らないように空気冷却器と発電機固定子との間に水受を設けています。

また、冷却管の数には余裕をとってあり、冷却管が破損した場合でも、破損した管に塞ぎ栓をして運転することが可能です。

その他の冷却器として、冷却水の確保が困難な場合、空冷タイプ(CACA)の冷却器の採用も可能です。

TEWAC方式

CACA方式

デジタル式自動電圧調整装置（AVR）形式 YNEX06D

●概要

標準AVRとして明電舎AVR「YNEX06D」を適用します。デジタル式自動電圧調整装置(AVR)「YNEX06D」は、従来のアナログ式自動電圧調整装置の機能を継承しつつ、本装置を2台使用することによりデュアルシステムにも対応可能です。また、多彩なオプションを搭載しているので配電盤の省スペース化が可能となります。

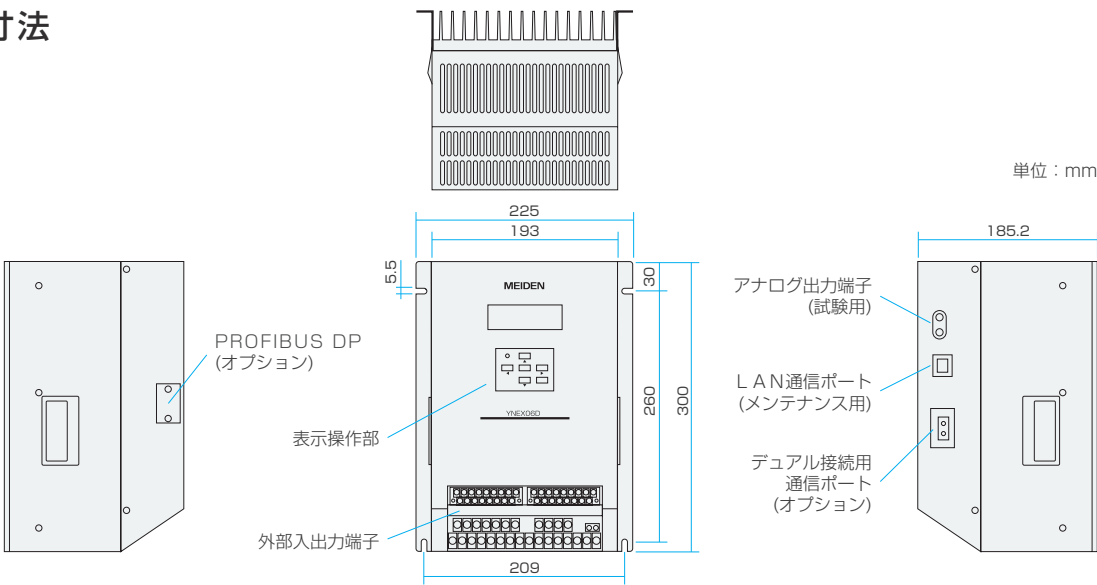
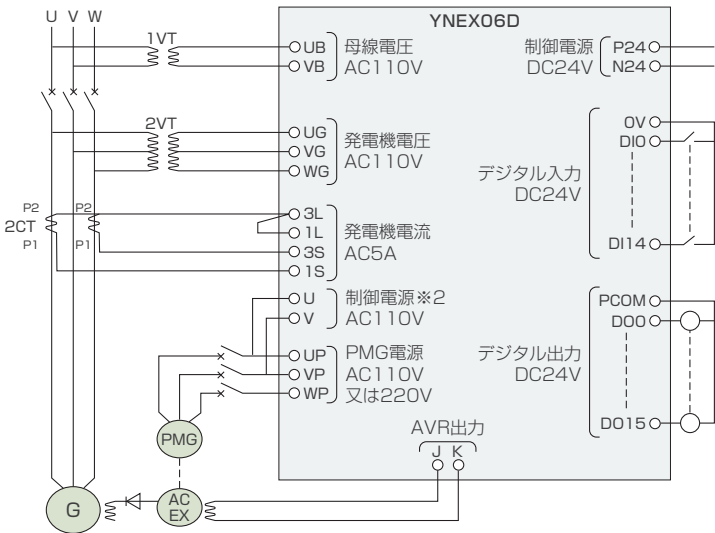
●一般仕様

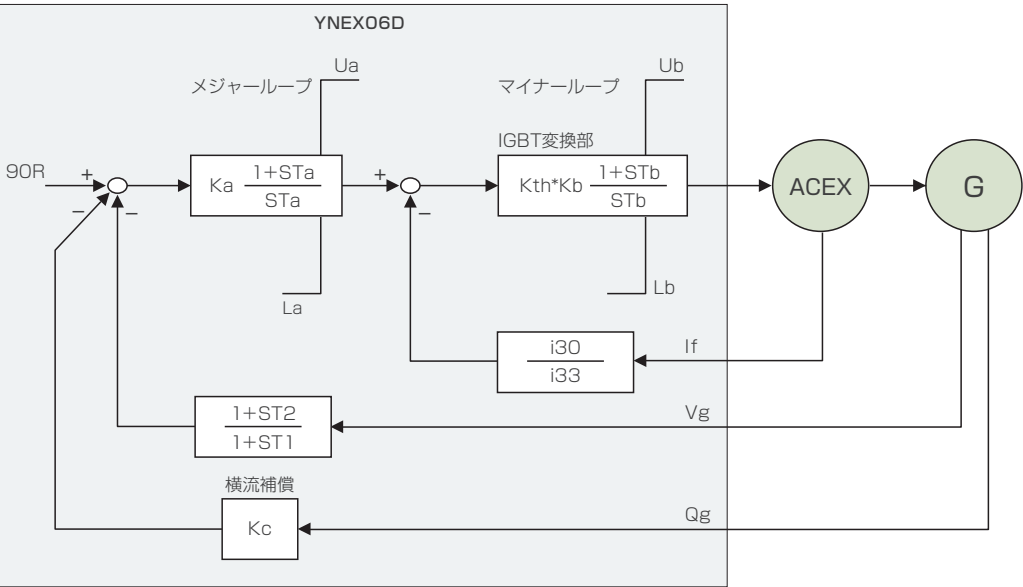
項目		仕様
主回路素子		IGBT
制御方式		PID制御
質量		7.8kg
制御電源電圧（二重化電源）	直流電源	入力：DC24V 3A以下
	交流電源	入力：AC110V 40～240Hz 0.7A以下
電源故障出力接点容量		負荷電流150mA以下 AC5～240V DC5～125V
定格入力電圧		AC110V又はAC220V 40～240Hz
定格出力電流		DC20A
母線VT		AC110V 0.5VA以下
発電機VT		AC110V 0.5VA以下
発電機CT		AC5A 0.5VA以下
動作温度		－20～60℃（ホットスタート）
相対湿度		95%RH以下 但し、結露しないこと
保存温度		－20～70℃
標高		1000m以下
冷却方式		自然空冷

●機能一覧

項目	仕様	
自動電圧制御（AVR）	電圧制御範囲（90R）	90～110%
	電圧制御精度	±0.5%以内
	フルストローク時間	60秒
自動界磁電流制御（AIFR）	界磁電流制御範囲（70E）	0～130%
	界磁電流制御精度	±0.5%以内
	フルストローク時間	60秒
電圧確立制御機能	スムーススタート方式	0～100秒
	ステップスタート方式	—
横流補償機能	設定範囲	0～10%
V／Hz機能	電圧droop方式 設定値（降下点を設定）	70～100%（デフォルト85%）
界磁過電流機能（76E）	動作値	105～130%
力率制御・無効電力制御機能（APFR・AQR）Q＝A+BP方式	A 項設定範囲	－1.0～1.0PU
	B 項設定範囲	－0.7～0.7cosφ
	無効電力制御精度	±2%以内
	力率制御精度	±2°以内
無効電力限定機能（VARL）	過電流限定（OCL）、過励磁限定（OEL）、不足励磁限定（UEL）	
	OCL境界設定	0～100%
	遅れ側設定	最大10点
	進み側設定	最大10点
オプション	励磁機ダイオード故障検出機能（DFDR）	
	電圧補償機能（LDC）、電圧補償率0～10%	
	電力安定化機能（PSS）、3進み遅れ／4進み遅れ（デフォルト：3進み遅れ）	
	自動同期投入機能	
	同期検出機能	
	デュアル機能（Serial接続、480.6KB固定）	
	通信機能（PROFIBUS DP）※1	

※1 PROFIBUS DP は、PROFIBUS User Organization の商標または登録商標です。

●外形寸法

●結線図

※2 PMG電圧が220Vの場合は補助トランスを設置してください。

●ブロック図

株式会社 明電舎　本　社　〒141-6029 東京都品川区大崎 2-1-1 ThinkPark Tower

www.meidensha.co.jp

北海道支店	Tel.(011)752-5120	新潟支店	Tel.(025)243-5971	四国支店	Tel.(087)822-3437
東北支店	Tel.(022)227-3231	静岡支店	Tel.(054)251-3931	中国支店	Tel.(082)543-4147
横浜支店	Tel.(045)641-1736	北陸支店	Tel.(076)261-3176	九州支店	Tel.(092)476-3151
北関東支店	Tel.(048)853-0215	中部支社	Tel.(052)231-7181	カスタマーセンター	Tel.(0120)099-056
東関東支店	Tel.(043)273-6125	関西支社	Tel.(06)6203-5261		

安全に関するご注意

ご使用の前に、「取扱説明書」又はそれに準ずる資料をよくお読みのうえ正しくお使いください。

この製品に関するお問い合わせは

■ 仕様は機能・性能向上などのため変更することがありますのでご了承ください。

CB50-3260　2014年11月現在

2014-11ME 0.5L